

群体断裂带测度方法研究进展与展望*

柳学信 曹晓芳

(首都经济贸易大学工商管理学院,北京 100070)

内容提要:群体断裂带是团队非正式组织的重要驱动力,而断裂带的测度方法作为该领域研究的重要基础,有助于揭示企业中的团队结构和团队行为。关于群体断裂带测度方法的研究主要集中在指标开发层面,鲜有研究关注不同断裂带测度方法的分类比较。基于此,本文首先系统梳理了群体断裂带测度方法及其应用研究方面的进展;进而,从数据处理、子组结构及精确度检验三个方面对 Fau、Subgroup Strength、FLS、PMD_{cat}、Fau × D_e、F_k、LCCA、和 ASW 等八种断裂带测度方法进行综合比较,并用实证数据加以验证;最后,从群体断裂带测度方法的改进及应用方面进行展望。本文为未来相关领域学者提供群体断裂带测度方法的依据,有助于深化断裂带测度方法的应用研究,对断裂带领域内的理论研究和实践发展能起到重要的桥梁作用。

关键词:群体断裂带 测度方法 子组结构 精确度检验

中图分类号:C936 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—5766(2019)01—0191—18

一、引言

团队作为知识、技能、信息、专长互补的单位已成为企业应对复杂多变环境的必然选择,然而,随着团队异质性的增加,团队分化现象加剧,团队之间的冲突等组织断裂问题也相继出现。基于此,Lau 和 Murnighan(1998)^[1]提出群体断裂带的概念,认为群体断裂带是一条假想的分界线,基于一个或多个属性将团队划分为几个相对同质的子组,群体内成员逐渐形成内群体偏爱,外群体偏见的格局。研究表明,群体断裂与很多组织和个体层面的变量负相关,诸如,群体断裂不利于组织管理,非正式组织契约联结形成的内群体一致行动力极强,不受正式制度约束,会干预正式组织决策,且群体之间的对峙会升级群际冲突(Bezrukova 等,2015)^[2];同时,群体断裂会导致团队功能缺失而无法发挥潜力,降低团队绩效(Kunze 等,2010)^[3]。此外,群体断裂还会削弱成员间合作意愿,降低个体满意度,最终提高员工离职倾向(Bezrukova 等,2014)^[4]。而另一些研究则认为,适当的分裂能增强团队之间的竞争,有效遏制组织内部一言堂的局面(Veltrop 等,2015)^[5]。

群体断裂带概念提出后,其测度指标的开发也引起学术界的高度关注。断裂带的测度方法作为断裂带领域研究的重要纽带和突破口,对揭示组织内部团队结构和团队行为,拓宽企业中非正式组织的研究渠道极具重要意义。鉴于群体断裂带测度方法的重要地位,学者们相继开发了断裂带(Faultline, Fau)(Thatcher 等,2003)^[6]、子组强度(Subgroup Strength)(Gibson 等,2003)^[7]、断裂带强度(Faultline Strength, FLS)(Shaw,2004)^[8]、极化多维多样性(Patterned Multi-

收稿日期:2017-07-20

* 基金项目:北京市属高校高水平创新团队项目“新时期国有企业改革与治理创新研究”(IDHT20180521)。

作者简介:柳学信,男,教授,经济学博士,研究领域是公司治理,电子邮箱:liuxuexin@cueb.edu.cn;曹晓芳,女,博士研究生,研究领域是公司治理,电子邮箱:caoxiaofang985@163.com。通讯作者:柳学信。

dimensional Diversity, PMD_{cat}) (Trezzi, 2008)^[9]、断裂带距离 (Faultline Distance, $Fau \times D_e$) (Bezrukova 等, 2009)^[10]、k 维断裂带 (Faultline_{k-dimensionl}, F_k) (Van Knippenberg 等, 2011)^[11]、潜类别聚类分析 (Latent Class Cluster Analysis, LCCA) (Lawrence 等, 2011)^[12] 及平均轮廓宽度 (Average Silhouette Width, ASW) (Meyer 等, 2013)^[13] 八种断裂带测度指标。群体断裂带方法的研究也由早期的定性描述、简单的分类逐步深入到多属性对齐程度的测度、子组识别、子组结构 (子组数量、规模、均衡度、依属关系)、子组分类精准度检验等层面。群体断裂带测度方法的持续发展势必会涉及到测度方法的选择问题, 而群体断裂带测量方法的选择则直接影响到群体断裂测度的精准性。

以往关于群体断裂带测度方法的研究主要集中在开发层面, 鲜有文献从分类视角对群体断裂带测度指标的适用条件及优劣进行比较。本文在回顾相关文献的基础上, 系统梳理了群体断裂带测度方法的研究进展, 从数据处理、子组结构及精确度检验三个维度对断裂带测度方法进行综合比较及验证, 并提出未来研究方向。本文研究结论为群体断裂带测度方法的选择提供依据, 有助于揭示群体断裂带测度方法的原理, 深化断裂带测度方法的应用, 对群体断裂带领域的理论研究和实践发展能起到重要的桥梁作用。

二、群体断裂带测度方法研究进展

1. 群体断裂带内涵与本质

群体断裂带的提出可追溯到群体多样性的研究, 学者们揭示了不同层面的群体结构 (Jehn 等, 1999)^[14]。Blau (1977)^[15] 和 O'Reilly (1989)^[16] 以单个人口属性分布的离散程度来定义多样性, 认为属性分布的广度和距离是衡量多样性的关键。然而, 群体多样性仅关注单个人口属性变量对团队结构的影响 (Williams 等, 1998)^[17], 忽视了多个属性的对齐效应, 当单个给定属性产生显著的分裂, 并与其他属性的分裂相结合, 就会形成断层。基于此, Lau 和 Murnighan (1998)^[1] 提出群体断裂带概念, 认为群体断裂带是基于成员的多人口特征, 将群体分裂为组内相对同质, 组间相对异质的若干子群的过程。群体断裂带在群体多样性的基础上形成, 对于群体断裂带而言, 首先特定属性要多样, 如图 1 中的年龄从 25 岁到 55 岁不等, 显示了年龄的多样性。在多样的基础上还要有相对集中, 如 25 岁、30 岁、32 岁相对集中, 属于年轻群体, 48 岁、50 岁、55 岁相对集中, 属于中年群体, 这就是不同子群内部的相对同质性。此外, 对于年龄这个属性而言, 整个群体可沿年轻、年长这个切口断开, 这就是组间的异质性。同理, 其他属性也有其各自的切口, 当这些不同属性的切口沿着同一维度断开, 并相互组合时, 群体断裂带形成。群体断裂带从组合的视角分析了成员属性的多样性及排列方式, 侧重多重特征的格局和构型, 其超越了个体的单一特征, 研究多重属性之间的拟合关系 (Lau 等, 2005^[18]; Hart 等, 2006^[19])。而群体断裂程度则取决于给定属性差异收敛于其他属性差异的程度。

随着群体断裂带研究的深入, Gratton 等 (2011)^[20] 发现, 群体断裂带的形成除了人口特征外, 还应包含成员的认识特征, 如价值观、人格等因素。此外, 学者们对群体断裂带按照不同标准进行分类。Carton 等 (2012)^[21] 在团队多样性分类 (Harrison 等, 2007)^[22] 的基础上将群体断裂带分为基于离散的断裂带 (按照人口或认识特征横向聚合)、基于类别的断裂带 (按照知识或信息聚合) 和基于分化的断裂带 (按照权力地位垂直聚合) 三种类型, 且不同类型断裂带强度有差异, 与引起群体断裂的诱导因素相关。然而, 并非所有断裂带都处于活跃状态, 群体断裂带有显性和隐性之分, 隐性的断裂带处于休眠状态, 仅以默认的形式在企业内部聚合, 当遇到外部环境刺激, 休眠的断裂带被激活, 在企业内部公然的成为对立群体。由于割裂的群体之间有明显的身份差异, 子群间更易产生隔阂, 进而影响群体和企业绩效。

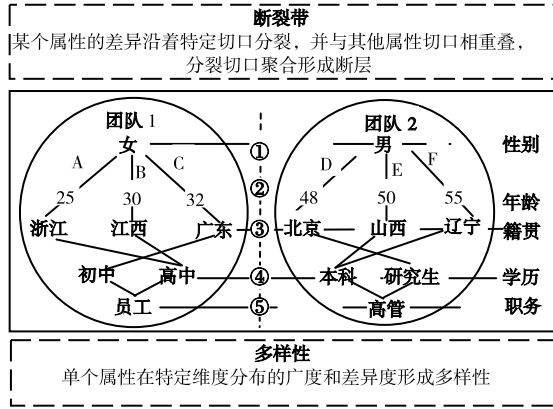


图1 群体多样性的内涵

注:图中 A~F 指公司的成员,六个成员按性别(男、女),年龄(年轻、年长),籍贯(中国南部、北部),学历(低、高)和职务(员工、高管)这五个属性沿着切口①~⑤分裂为团队1和团队2,且这些切口聚合形成一条断层线

资料来源:本文绘制

群体断裂程度取决于子群的组内相似性和组间差异性,而组内相似性和组间差异性与群体断裂的强度、宽度和深度密切相关,图2揭示了群体断裂的内部驱动因素。在图2中,有三个关键因素:(1)断裂带强度指一个群体分裂为同质子群的清晰程度,断裂带强度取决于属性的数量、团队成员的数量、分裂子组的数量、分组的均匀度及属性的对齐程度(Thatcher等,2003)^[6]。(2)断裂带宽度指属性之间的距离,子群间成员距离增大会升级更具对抗性子群间的相互作用(Bezrukova等,2009)^[10],如群体1按年龄属性断裂为A(20岁、23岁、25岁)、B(35岁、36岁、39岁)两个子群,群体2断裂为A1(20岁、23岁、25岁)、B1(55岁、57岁、60岁),很明显,群体2的两个子群的年龄跨度即距离比群体1大,在其他条件相同的情况下,群体2的断裂宽度大于群体1。(3)断裂带深度指对齐属性的数量,多个属性的对齐增加子组识别的显著性,正如地质断层程度会随其穿过的层数而增加,群体断裂带深度也会随着对齐属性的增多而增强(Trezza,2008)^[9],如选取两个属性(性别、年龄)沿着某一切口断裂,与选取四个属性(性别、年龄、籍贯、学历)也沿着同一切口断裂,二者的断裂深度不同,沿同一切口,对其属性的数量越多,断裂深度越大。群体断裂带的宽度、强度、深度这三维结构交互影响群体的组内相似性和组间差异性,进而影响群体断裂程度。

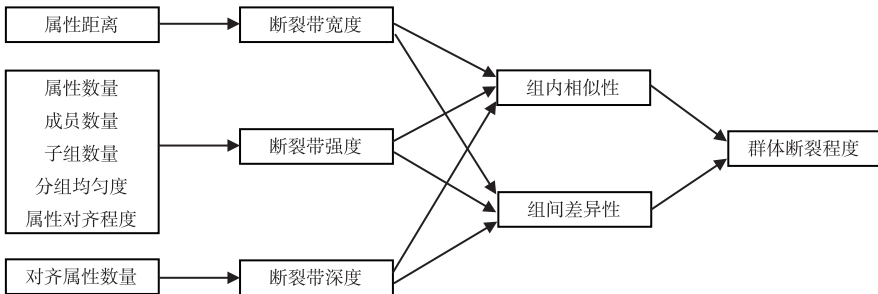


图2 群体断裂带的黑箱

资料来源:本文绘制

2. 群体断裂带理论

群体断裂带以群体多样性理论为基础,通过子群的组内和组间联合驱动共同推动了断裂带的扩展,如图3所示。具体来看,Lau等(1998)^[1]整合了社会认同理论(Tajfel,1981^[23];Turner,1975^[24])、自我分类理论(Tajfel,1982^[25];Turner,1985^[26];Rose,1981^[27])和相似吸引理论(Byrne,1971)^[28],为群

体断裂带的形成提供了一个理论性的解释框架。自我分类和社会认同理论解释了为什么个体会根据一些属性特征对自己和其他团队成员进行分类(Chrobot-Mason 等,2009)^[29],而相似吸引理论则解释了为什么个体会与相似的个体保持一致,这三种理论共同揭示了群体断裂带的成因。

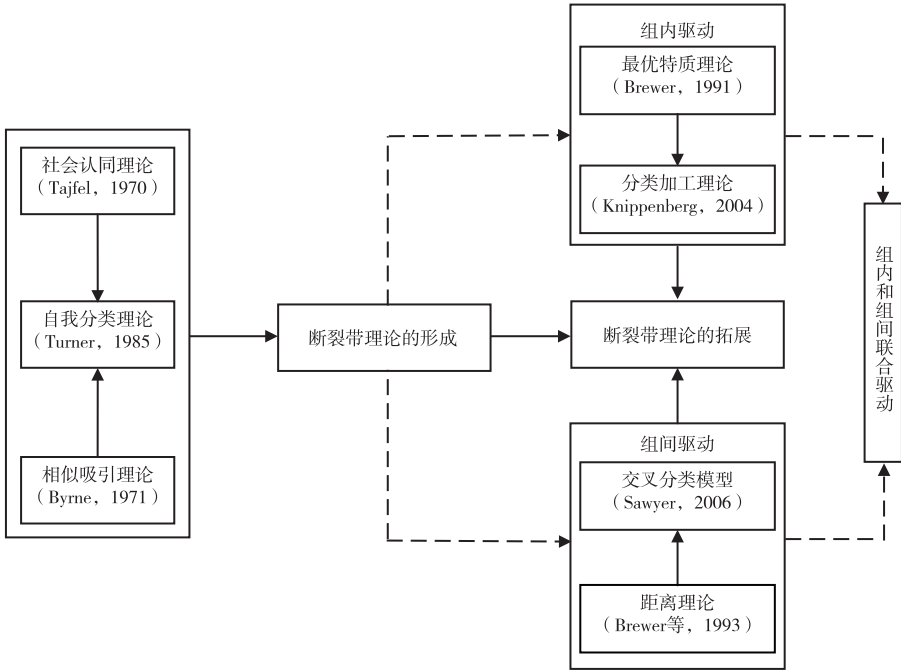


图3 群体断裂带理论整合

资料来源:本文绘制

此后,学者们又提出分类加工理论(Meyer等,2011)^[30]、最优特质理论(Brewer,1991)^[31]、距离理论(Brewer等,1993)^[32]和交叉分类模型(Sawyer等,2006)^[33]。分类加工理论认为,分类加工有助于加深对子群内部同质性的理解(Van等,2004^[34];Van等,2010^[35];Meyer等,2012^[36])。最优特质理论强调,个体既需要被他人认可,又需要保持独特性,在独特性和相似性之间寻求平衡(Brewer,1991)^[31],如果群体成员递归地参与到社会认同和自我分类中,那么一个群体就会变得越来越分散,断裂带可能无法持续,但由于个体在寻求独特性的同时还关注与子群内成员的相似性,因此,维持了断裂体系的平衡。距离理论认为,两群体之间,任何不同的属性都会放大子组间差异,加剧断裂带的形成(Brewer等,1993)^[32]。而交叉分类模型在一定程度上代表了距离理论的另一面,强调相似的属性可削弱群体间差异(Sawyer等,2006)^[33]。这四个理论从组内(相似性)和组间(异质性)的角度共同拓展了群体断裂带理论。

3. 群体断裂带测度方法的指标开发

群体断裂带的提出引发了学术界对断裂带测度方法的持续关注。Thatcher等(2003)^[6]首次开发了群体断裂带的测度指标,提出用Fau算法量化群体断裂的强度,即通过组间方差与总体方差的比值来测度群体的总体差异性被子群差异性解释的程度。Fau算法取值范围为0~1,其枚举了所有可能的分类方式,且分类方式数目随着成员数的增加成指数增长,如20人组的二分类方式根据 $S = 2^n - 1$ 有 $2^{19} - 1$ 种可能性,即使在今天的大数据时代也需要耗费极其多的资源,团队成员数量会影响Fau算法的实现能力。同年,Gibson等(2003)^[7]开发了Subgroup Strength指标,通过不同属性重叠度倒数的方差来判别群体断裂的情况,首先,需根据成员属性的重叠度测度整个团队的内同质性;其次,通过团队内同质性结果的倒数测度异质性;最后,利用总重叠度的标准偏差计算团队断裂程度。Subgroup Strength指标中,成员分类变量重叠度取值为0或1,连续变量取值范围为0~1之

间。但是,由于个体值随后聚合到团队级变量中,这些极端都趋于平稳。此外,每个人口变量的权重相等,因为没有证据表明在所有的团队中一个变量比另一个更有影响力。此指标虽然对分裂子组不设限,但却无法揭示子组结构。

此后,Shaw(2004)^[8]和 Trezzini(2008)^[9]相继开发了 FLS 和 PMD_{cat} 算法,FLS 取值范围为 0 ~ 1,旨在通过组内一致性和组间一致性指标的拟合来测度断裂带,而 PMD_{cat} 取值范围为 0 ~ 0.5,强调通过极化程度来揭示子组完全对抗的情况,这两种方法都仅适用于分类变量,连续变量转换后会缺失信息。其中,FLS 指标对连续变量进行分类转换一般通过以下两种方式完成:基于文化背景或研究需求查找特定属性相关的分类研究,或采取纯粹的经验方法来确定在个体样本中发现的属性类别的数量。此外,这两种方法处理所得到的子组不同于断裂带的核心内涵,断裂带概念是由多个属性同时分割形成,而这两个指标强调单个属性分裂形成的断裂带,因此,无法揭示涉及多属性的子组结构。Bezrukova 等(2009)^[10]在 Fau 基础上开发了 $Fau \times D_e$ 指数,将距离纳入到断裂带测量维度,阐明由于子群间累计差异导致的亚群分化程度,该指数取值范围大于 0。断裂带强度让成员有群体归类的感知,即我属于跟我有相似特征的群体,而断层线距离可通过逐步增加团队中对抗性子群的相互作用来加强成员组间差异的意识,即认识到自我不属于其他群体,只有同时考虑断层线的两个方面才能洞悉群体中断裂带的真正内涵。 $Fau \times D_e$ 指标在结构层面拓展了 Thatcher(2003)^[6]等人对断裂带的理解,进一步优化了 Fau 指标,但也沿袭了 Fau 指标的局限性,对变量处理上存在主观性与仅能测度两个子组的不足。

Knippenberg 等(2011)^[11]开发了 F_k 算法,通过构成群体断裂带属性间的相关度来判定群体分裂程度,即将每个属性依次作为因变量进行回归,由于每个属性都作为因变量进入回归,对于在一个属性上完全相同的组,它不能计算出断层线的强度,在这种情况下,即使在组中的其他属性有一些重叠,该方法的输出结果值为 0。此外,对于 F_k 指标,二维断层线和三维断层线以及 k 维断层线在性质上没有本质上的不同,都是计算团队成员特征在不同多样性属性上的集中程度,它们只在所基于的多样性属性的数量上有所不同。性别是二维属性,可进行二元逻辑回归。而功能背景是六维属性(有六个类别),需执行多项逻辑回归,计算多维属性系数伪 R^2 的值来测度断层线,伪 R^2 在 0 ~ 1 范围内变动,值越大代表断裂程度越大。同年,Lawrence 等(2011)^[12]提出 LCCA 指数,该方法适用于多个二分类变量的聚类分析。LCCA 指数可通过 AIC、BIC、测度 Entropy 值等方式对分类结果进行检验,还能根据模型的聚合度使用相对无限数量的属性,但是,LCCA 适用于较大规模群体(大于 30 人),对于小规模团体的测度实用性较低。

Meyer 等(2013)^[13]开发了 ASW 算法,该方法也采用聚类的方式对群体分类,并从组内相似性和组间差异性角度出发,对分类结果进行了检验,该算法取值范围介于 -1 ~ 1 之间。ASW 聚类首先要对团队成员进行预聚,预聚的基本思想是先将团队的 n 个成员各自归为一类,共 n 个集群,计算集群两两之间的距离,构成距离矩阵,并采用不同的策略将其合并,直到所有对象都属于同一个集群(Mojena,1977)^[37]。从信息的利用效率来看,Ward 算法和 Average Linkage 算法最优。Ward 算法倾向于在目标对象相对接近的区域创建小集群,计算所有组成员合并前后误差平方和的增量,将增量最小的两个组合并,并得到高度同质的两个集群,在子群大小相当的情况下,Ward 算法进一步平衡集群大小。然而,若子群大小不等,算法可能无法找到最优解,这时可采用 Average Linkage 算法来聚类,它将两个集群中所有集群成员之间的最小平均距离连接在一起(Seifpddini,1989)^[38]。ASW 聚类将这两种算法结合使用,达到最优聚类效果。最后,利用 ASW 值计算所有群体成员个人轮廓宽度的平均值,量化单个群体成员与不同集群的匹配程度。此外,ASW 方法还可对初始聚类的结果进行检验,通过将每个成员连续地放置到其他子组来观察 ASW 值,如 ASW_1, ASW_2, ASW_3 ,最终将成员调到 ASW 值最大的子组,如图 4 所示。通过这种方式改进 Ward 和 Average Linkage 算

法,可规避群体变量局部最优而非整体最优的风险。

总体来看,断裂带方法的研究已由先前的定性描述、简单的分类逐步深入到多属性对齐程度的测度、子组识别、子组结构(子组数量、规模、均衡度、依属关系)、子组分类精准度检验等层面(Thatcher,2012^[39];Meyer,2014^[40])。基于算法实现的视角,断裂带的测度方法可划分为方差分解法($Fau, Fau \times D_e, Subgroup Strength$),聚类法(LCCA, ASW),交叉分类法(FLS, PMD_{cat}, F_k)三类,如图5所示。

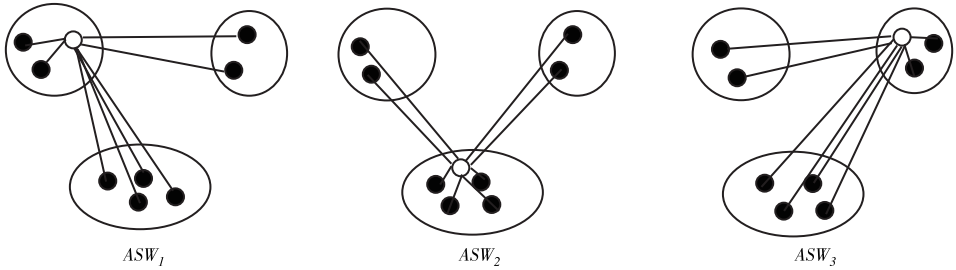


图4 ASW方法改进

资料来源:本文绘制

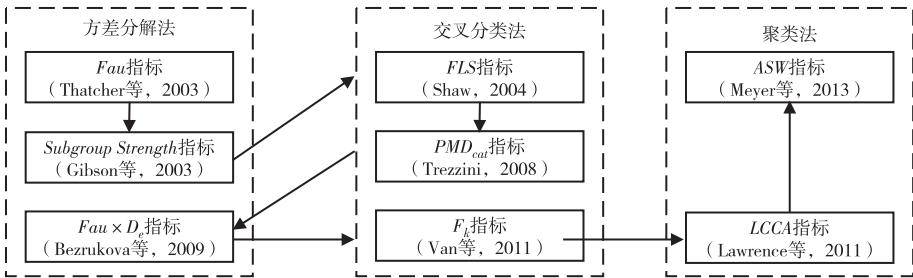


图5 断裂带测度方法进展

资料来源:本文绘制

4. 群体断裂带测度方法的应用研究

目前,群体断裂带的测量方法已应用于个体层面、团队层面和组织层面,如图6所示。个体层面研究包括:个体创造力、个体满意度、个体合作意愿及离职率等。Ou等(2017)^[41]用 $Fau \times D_e$ 算法测度了高管团队断裂带,提出高管团队断裂带会产生跨级效应,减弱员工工作满意度,驱动物员工自愿离职。由社会分裂导致的断裂带会降低个体合作意愿,增加员工离职倾向(Bezrukova等,2014)^[4]。

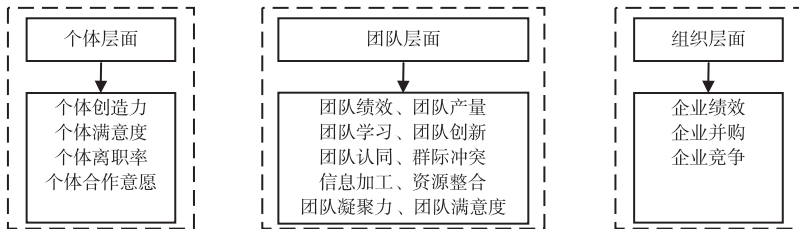


图6 断裂带测度方法研究领域

资料来源:本文绘制

团队层面研究包括;团队绩效、团队满意度、群际冲突、团队产量、团队学习、团队创新、凝聚力、团队认同、信息加工、资源整合等。群体断裂带作为前因变量,会导致团队功能缺失而无法发挥潜力(Polzer等,2006)^[42],产生一些负面效应,诸如降低了团队绩效(Cooper等,2014)^[43]、团队产量

(Kunze 等,2010)^[44]、团队满意度(Bezrukova 等,2014)^[4]和团队创造力(Qu 等,2017)^[45],降低团队士气、心理安全感,减弱团队凝聚力与共识(Flache,2008^[46];Thatcher 等,2011^[47]),增加群际冲突(Thatcher 等,2003^[6];Li 等,2005)^[48]。而一些变量作为中介效应可缓解这些负面影响,如有效的团队激励(Tian 等;2016)^[49],团队领导的多样性信念(Schoelmerich 等,2016)^[50],变革型领导(Kunze 等,2010)^[44],共同的目标(Knippenberg 等,2011)^[11],高度的任务动机(Meyer,2011)^[30],沟通的频率(Kamp,2011^[51];Davina 等,2012^[52]),成员间的高度信任和尊重(Cronin,2007)^[53],组织级别的团队冲突(Bezrukova 等,2015)^[2],团队认同(Jehn 等,2010)^[54],团队的异质性(Bezrukova 等;2014)^[4]及资源整合(Qu 等,2017)^[45]等。此外,群体断裂带也能产生一些积极的效应,如中等程度的群体断裂能促进成员的学习行为(Gibson 等,2003)^[7],而交互记忆中中介了断裂带与团队任务和过程学习的关系(Rupert 等,2016)^[55],能力断裂带能增强团队的凝聚力(Molleman,2005)^[56]。此外,群体断裂带作为中间变量,可降低了团队学习和团队绩效之间的正向关系(Davina 等,2012)^[52],缓和分配公平性对冲突之间的影响(Spell 等,2011)^[57],调节高管团队异质性对资源一行为的联动效应,削弱感知到的人际不公平与心理痛苦之间的正向关系(Bezrukova,2010)^[58],对高管团队如何留住中层管理者具有调节效应(Raes 等,2006^[59];Ou 等,2017^[41])。

组织层面研究包括:企业绩效、企业并购、企业竞争等。Ndofor 等(2015)^[60]用 Fau 指标测度高管团队的断裂程度,发现高管团队断裂带、异质性和公司技术资源之间存在负向关系,三者共同降低企业的异常竞争行为。多数学者认为群体断裂带负向影响企业绩效(Veltrop 等,2015^[61];Peteghem 等,2014^[62];Kaczmarek 等,2012^[63]),而任务激励(Meyer 等,2012)^[36]、环境(Cooper 等,2014)^[64]可调节这种负向影响。此外,Bezrukova 等(2009)^[10]发现虽然基于社会范畴的断裂带与组织绩效负相关,但基于信息的断裂带却与组织绩效正相关。而 Cooper 等(2014)^[64]发现信息断裂带强度在低环境动态性、高复杂性和高宽容性下对企业绩效有正向影响,但在高环境动态性、低复杂性和低宽容性下对企业绩效有负向影响。

三、群体断裂带测度方法的比较

1. 群体断裂带测度方法应满足的属性

Meyer(2014)^[40]提出,群体断裂带测量应满足五个条件:数值型结果、能同时处理连续变量和分类变量、在一定的时间内计算可得、断裂强度对成员数量变化较为敏感、能揭示子组成员隶属关系。本文在此基础上对断裂带应满足的要求属性进行归纳和拓展,从数据处理、子组结构及精确度检验三个维度进行分析。

(1)数据处理方面。数据处理可从计算可得性、是否为数值型结果及能否同时处理连续变量和分类变量这三方面分析。首先,数据在给定的时间和条件下是可测度的,对于大型复杂的统计模型计算量较大,但必须保证在效的时间内用现有软硬件计算工具得到结果。其次,测量结果为数值型,有一定的取值范围,且经过标准化处理后可在不同方法间进行比较,具有较好的信度。最后,可同时处理类别变量和连续变量,类别变量是定性的,属性之间互不相容,可转化为数值型变量;连续变量能直接测度,属于数值型变量,可在特定范围内取值。

(2)子组结构方面。子组结构可从能否识别两个以上子组、能否确定子组数量及是否能揭示子组成员隶属关系这三方面分析。首先,理想的测度方法应该根据属性特点自行归类,不应人为设定,如 Fau 指标(Thatcher,2003)^[6]将团队人为设定为两个子组。其次,断裂带测度方法应该可以测度群体断裂后划分为亚群的数目。最后,群体断裂带测度方法能揭示每个成员分别属于哪个亚群,便于子群间结构的比较。

(3)精确度检验方面。精确度检验方面应从成员数量敏感性、缺失值包容性及分类的有效性

三方面分析。首先,断裂带测度方法应敏锐察觉群体数目变化对断裂带数值的影响,子群数量敏感度高说明微小变化(如团队成员的增减)能引起较大变动,子群数量敏感度低说明在一定范围内成员数目变化对断裂带测量结果影响不大。其次,测度方法对数据应有较大的包容性,在有部分数据缺失的情况下,仍能准确测度团队的断裂情况。最后,能对子组分类的准确性进行检验,有利于提高分类的效度。

按照三个维度提炼出断裂带测度的九个指标后,分别标注了九个指标含义,并将其顺序打乱,发放小问卷让本领域的专家、教授、博士研究生进行归纳分类,最终收集回来的小问卷 90% 以上的人同本文的分类结果一致。

2. 群体断裂带测度方法的分类比较

群体断裂带概念提出至今,学术界对此领域关注度非常高,在测度方法方面也一直寻求改进和突破,目前成熟的断裂带测度方法已实现八种,按时间顺序,分别有 Fau、Subgroup Strength、FLS、 PMD_{cat} 、 $Fau \times D_e$ 、 F_k 、LCCA 及 ASW,现对不同测度方法的公式及内涵归纳如表 1 所示。

表 1 群体断裂带测度方法

指标	公式	含义
Fau 指标 (Thatcher 等,2003)	$Fau_g = \frac{\sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^2 n_k^g (\bar{x}_{jk} - \bar{x}_{.j})^2}{\sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^2 \sum_{i=1}^{n_k^g} (\bar{x}_{ijk} - \bar{x}_{.j})^2}$	p 表示人口统计学属性的个数, n_k^g 表示以第 g 种形式划分的子组 k 中成员的数量, \bar{x}_{jk} 表示第 k 组中第 j 个属性的平均值, $\bar{x}_{.j}$ 表示第 j 个属性的平均值, \bar{x}_{ijk} 表示第 k 组中第 i 个人的第 j 个属性值, Fau_g 指所有二分类中 Fau 的最大值。首先应枚举一个群体按二分类断裂的所有可能性,计算所有属性群体和子组平均值,最后用子组成员与总体成员属性均值之差除以单个成员属性与总体属性之差
Subgroup Strength 指标 (Gibson 等,2003)	$SubgroupStrength = SD(\sum_k overlap X_{k,ij})$	$overlap X_{k,ij}$ 指在成员 i 和 j 中属性 k 的重叠度,重叠度的标准差决定子组间差异大小。在测度整个团队同质性和异质的基础上,通过总重叠度的标准差来衡量
FLS 指标 (Shaw,2004)	$FLS = IA \times (1 - GGAI)$	IA 为分类属性的组内相似度, $1 - GGAI$ 为组间差异性,组内相似性指子群内某属性的相似程度,组间差异性指某属性在子组间的差异程度。在开发组内和组建内部对齐指数的基础上,将两个指数进行组合
PMD_{cat} 指标 (Trezzini,2008)	$PMD_{cat} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (p_i + p_j) p_i p_j d_{ij}$	p_i 和 p_j 分别指群体成员第 i 个属性和第 j 个属性的相对比例, $\sum_{i=1}^n p_i = 1$, $\sum_{j=1}^n p_j = 1$, d_{ij} 指断层深度, $d_{ij} = d_{ji}$, $d_{ii} = 0$ 。断裂子组数相同即 $p_1 = p_2 = 0.5$,子组间最大程度互不相同即 $d_{12} = d_{21} = 1$ 时,团队的断裂程度最大
$Fau \times D_e$ 指标 (Bezrukova,2009)	$D_e = \sqrt{\sum_{j=1}^p (\bar{x}_{1j} - \bar{x}_{2j})^2}$	\bar{x}_{1j} 和 \bar{x}_{2j} 分别指两个子组的属性集合中,第 j 个属性的平均值。利用 Fau 算法确定断裂强度最大的两子群,基于欧式距离思想测度两子群间距离

续表 1

指标	公式	含义
<p>F_k 指标 (Van Knippenberg 等, 2011)</p>	$F_k = \prod_{i=1}^k R_{x_i, Allx \neq x_i }$	<p>$R_{x_i, Allx \neq x_i }$ 指变量 x_i 与其他变量的多重相关系数, 若有 k 个属性则为 k 维断裂带。若仅有两个属性, F_k 指一个属性被另一个属性解释的程度, 可用回归系数 R 或 R^2 表示。若有三个属性, $R_{y,xz}$ 不同于 $R_{z,xy}$ 和 $R_{x,yz}$, 当 y 回归到 x 和 z 时, $R_{y,xz}$ 代表多重相关系数, 仅当 $R_{y,xz} = R_{z,xy} = R_{x,yz} = 1$ 时, 会出现一个完整的三维断层线, 这意味着三维属性完全重叠, 任何一个变量都可由另外两个变量定义, 因此, 用 $R_{y,xz} \times R_{z,xy} \times R_{x,yz}$ 来测度三维断层线</p>
<p>LCCA 指标 (Lawrence, 2011)</p>		<p>首先, 估计未限定模型, 模型参数化; 再增加限定的参数, 并进行模型的参数估计, 计算拟合优度; 通过模型识别, 进行拟合优度与卡方差异检验可用 <i>Loglikelihood</i> (似然比检验)、<i>AIC</i> 和 <i>BIC</i> (信息评价指标) 等适配检验指标来比较潜在类别模型的拟合度; 最后, 拟合优度评价, 前边几个数值越小表示模型拟合得越好, 并对潜在分类进行命名</p>
<p>ASW 指标 (Meyer 等, 2013)</p>	$S(i) = \frac{b_i - a_i}{\max(a_i, b_i)}$	<p>a_i 为簇内不相似度, 指个体 i 到同组其他个体的平均距离, b_i 为簇间不相似度, 指个体 i 到其他组个体的平均距离, $s(i)$ 为正值, 表明聚类效果好, $s(i)$ 为负值, 表明聚类效果越不好。首先用凝聚式层次聚类算法进行预聚类, 再对团队成员的聚类效果进行评估</p>

资料来源: 本文整理

不同断裂带测度方法在数据处理、子组结构及精确度检验三个维度上各有优劣, 如表 2 所示。在数据处理方面, 所有方法都计算可得, 并能得到数值型结果, 在对变量的处理方面, 除了 FLS 和 PMD_{cat} 指标 (仅适用于分类变量), 其他指标都能同时处理连续变量和分类变量。在子组结构方面, 仅 ASW 指标能同时识别两个以上子组, 确定子组个数, 揭示子组隶属关系, Fau 和 $Fau \times D_e$ 指标不能识别两个以上子组, Subgroup Strength、FLS、 PMD_{cat} 和 F_k 指标则是无法确定子组数量, 揭示子组成员隶属关系。在精确度检验方面, 所有指标对成员数量变动都敏感, 除了 F_k 指标外, 其他指标对缺失数据的包容性也较强, 且仅 ASW 指标能对子组分类结果进行检验。因此, 仅 ASW 指标满足断裂带测度应具备的所有理想属性, 其他方法仍有改进空间。

表 2 断裂带测度方法的综合比较

一级指标	数据处理			子组结构			精确度检验		
	数值型结果	分类 & 连续	计算可得	两个以上子组	确定子组数量	揭示小组成员	成员数量敏感性	缺失值包容性检验	分类的检验
ASW	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Fau	√	√	√	×	√	√	√	√	×
$Fau \times D_e$	√	√	√	×	√	√	√	√	×

续表 2

一级指标	数据处理			子组结构			精确度检验		
	数值型结果	分类 & 连续	计算可得	2 个以上子组	确定子组数量	揭示小组成员	成员数量敏感性	缺失值包容性检验	分类的检验
Subgroup Strength	√	√	√	√	×	×	√	√	×
F_k	√	√	√	√	×	×	√	×	×
FLS	√	×	√	√	×	×	√	√	×
PMD_{cat}	√	×	√	√	×	×	√	√	×

资料来源:本文整理

在方法测度中,如果在单个维度上满足一个条件,这种方法在该维度上处于低等水平;满足两个条件,达到中等水平;满足三个条件,则达到高等水平。断裂带测度方法的评价体系由三个维度的高、中、低三个等级排列组合而成,共 27 种可能性。如果按照三个维度数值型变量,结构型变量,精确度变量来表示,各种方法如表 3 所示。 Fau (高、中、中)、Subgroup Strength(高、低、中)、FLS(中、低、中)、 PMD_{cat} (中、低、中)、 $Fau \times D_e$ (高、中、中)、 F_k (高、低、低)、ASW(高、高、高)。本文认为,三个维度中至少含有两个低的为低等水平的断裂带测度方法,按中、中、低及高、中、低排列组合的为中等水平断裂带,至少含有两个高及按中、中、高排列组合的为高水平断裂带。整体来看,高水平断裂带测度指标包括 ASW、Subgroup Strength、 Fau 和 $Fau \times D_e$,中等水平的断裂带测度指标包括 PMD_{cat} 、 F_k 、FLS。

表 3 断裂带测度方法的评估结果

指标	数据处理	子组结构	精确度检验	综合评价
Fau	高	中	中	高
Subgroup Strength	高	低	中	高
FLS	中	低	中	中
PMD_{cat}	中	低	中	中
$Fau \times D_e$	高	中	中	高
F_k	高	低	低	中
ASW	高	高	高	高

资料来源:本文整理

3. 群体断裂带测度方法的验证比较

本文从 CSMAR 数据库中获取 2016 年中国上市公司高管团队人物特征数据,对于信息披露不完全的,查阅巨潮网公布的上市公司年报进行补充。并从数据库里提取出六个属性特征变量,分别为性别、年龄、学历、是否持股、职业背景和政治背景,如表 4 所示。此外,从 2016 年中国上市公司高管团队人物特征数据库中挑选 100 个 16 人的高管团队,在此基础上依次随机剔除两人,最终组建成一个由 16 人、14 人、12 人、10 人、8 人、6 人、4 人、2 人构成的模拟数据库。本文采用 R 软件对 ASW、 Fau 、 $Fau \times D_e$ 、Subgroup Strength、 F_k 、FLS 和 PMD_{cat} 这七种群体断裂带测量方法进行测度,并参考了 Meyer 等(2013)^[65]编写的断裂带测度方法的软件程序包进行编程。

目前,本文对 Fau 算法进行优化,可实现 18 人以内的团队的计算,达到计算机可测得范围内的最大值。考虑到成员人数对计算机运行速度的影响(Fau 算法在人数大于 18 人的情况下运行速度很慢),选取的模拟团队人数定为 16 人。此外,由于 LCCA 适用于大样本团队(大于 30 人)的测量,因此在这里本文仅验证了七种断裂带测度方法,主要从数据处理、子组结构及精确性检验三个维度进行。

表 4 变量定义

变量	符号	变量定义
性别	<i>Gender</i>	1 = 男性, 2 = 女性
年龄	<i>Age</i>	因不同报告的统计口径问题,同一人的年龄可能出现 2 岁左右误差
学历	<i>Degree</i>	1 = 中专及中专以下, 2 = 大专, 3 = 本科, 4 = 硕士研究生, 5 = 博士研究生, 6 = 其他(以其他形式公布的学历,如荣誉博士、函授等)
是否持股	<i>SharEnd</i>	1 = 持股, 2 = 不持股
职业背景	<i>Funback</i>	1 = 生产, 2 = 研发, 3 = 设计, 4 = 人力资源, 5 = 管理, 6 = 市场, 7 = 金融, 8 = 财务, 9 = 法律, 99 = 其他或不明确方向
政治背景	<i>FGO</i>	1 = 国家级正职, 2 = 国家级副职, 3 = 省部级正职, 4 = 省部级副职, 5 = 厅局级正职, 6 = 厅局级副职, 7 = 县处级正职, 8 = 县处级副职, 9 = 乡科级正职, 10 = 乡科级副职, 11 = 巡视员, 12 = 副巡视员, 13 = 调研员, 14 = 副调研员, 15 = 主任科员, 16 = 副主任科员, 17 = 科员, 18 = 办事员(若为人大代表、党代表等,则 1 = 国家级, 3 = 省级, 5 = 市级, 7 = 县级, 9 = 乡级), 98 = 无法确定职务级别, 99 = 无政府背景

资料来源:本文整理

数据处理的验证比较。首先,七种断裂带测量方法在团队数目一定的条件下,给定时间内是可测度的(并不是所有的方法都能在有限时间内测得,如前文提到,用 Fau 方法计算 20 人团队的断裂带需 27000 年)。其次,测量结果是以数值型形式呈现的,数值型结果便于公司之间团队断裂情况的比较,如表 5 为不同方法测得的断裂带数值型结果的基本情况。最后,在变量处理方面,ASW、Fau、 $Fau \times D_e$ 、Subgroup Strength 及 F_k 这五种方法均可同时处理连续变量和分类变量,而 FLS 和 PMD_{cat} 仅能处理分类变量,使用这两种方法时,还需对连续变量进行分类处理。

表 5 断裂带测度指标的描述性统计结果

断裂带测度指标	均值	中位数	最大值	最小值	标准差	偏度	峰度	观测数
ASW	0.249	0.238	0.655	0.153	0.067	2.674	15.288	100
Fau	0.241	0.239	0.366	0.169	0.036	0.521	3.539	100
$Fau \times D_e$	0.693	0.668	1.795	0.196	0.305	0.867	3.995	100
Subgroup Strength	0.914	0.667	1.186	0.632	0.107	-0.301	3.181	100
F_k	0.590	0.864	0.999	0	0.458	-0.472	1.305	100
FLS	0.163	0.166	0.242	0.073	0.035	-0.181	2.647	100
PMD_{cat}	0.065	0.064	0.095	0.048	0.007	0.601	5.060	100

资料来源:本文整理

子组结构的验证比较。从测量结果看,仅有三种方法可揭示子组结构,分别是 Fau、 $Fau \times D_e$ 和 ASW 指标。从模拟数据库中随机挑选五个 16 人高管团队和五个 8 人高管团队,重点阐述断裂带

子组结构对公司治理层面的重要意义。如表 6 所示,团队 1 的 16 人高管团队,用 ASW 方法测得该团队断裂为六个子组(A、B、C、D、E、F),每个子组的人数分别为 3、2、4、3、3、1,其中,第一个高管属于 A 组,第二个高管属于 B 组,第三个高管属于 C 组,第四个高管属于 C 组,第五个高管属于 A 组……,团队分裂的子组数目,子组大小及成员隶属关系清晰可见。实践中,通过对企业高管团队断裂子组结构的分析,有助于揭示高管团队成员变更对原有团队结构的影响,可为董事会高管的选聘提供依据,如特定高管离职可能导致原有子组解散,通过持续跟踪剩余子组成员动向(加入其他子组或游离于其他子组的边界),可探究整个团队的断裂情况;新高管的加入也可能通过进入其他子组加剧或缓解整个团队的断裂。此外,通过不同断裂带测量方法的比较还可选出组织内部边界成员,分析边界成员的属性及其在组织决策中充当的角色,能进一步拓展群体断裂带边界相关研究。如 8 人高管团队中的团队 1、Fau、Fau × D_e 和 ASW 三种方法测得此团队断裂子组数都为 2,其中 ASW 和 Fau 测得的子组数目及成员隶属关系都相同,通过比较其与 Fau × D_e 隶属关系的不同选出团队中边界成员,其中第 4 个高管在 ASW 及 Fau 测度下都属于 A 子组,而在 Fau × D_e 测度下属于 B 子组,表明此高管游离于 A、B 子组的边界,属于边界成员,而断裂团队中的边界成员因兼具两方面属性,在组织中可增强断裂团队间的沟通,识别并有效引导此类边界成员可有效缓解公司团队断裂情况,提高公司治理效应。

表 6 不同方法、不同规模的子组结构差异

团队	ASW			Fau			Fau × D _e		
	子组数	子组大小	成员隶属子组	子组数	子组大小	成员隶属子组	子组数	子组大小	成员隶属子组
16 人									
1	6	3 2 4 3 3 1	A B C C A A C D E E D B D E C F	2	4 12	A B B A B B B A B B B B B B B A B	2	3 13	B B A A B B A B B B B B B B B B
2	2	14 2	A A A B A A A A A B A A A A A A	2	11 5	A B B A B B B B B A B B B A A B	2	13 3	B A B B B A B B B B B B A B B B
3	3	6 5 5	A A B C B C C C B A B A A A C B	2	11 5	A A A B A A B B A A A A A A B A	2	9 7	A A A A A A A B A B B B B A A B
4	4	2 8 3 3	A B B B C B D D B B D B B C A C	2	8 8	A B A A B B B B A A B A A B A B	2	9 7	A A B B B B B B A A A A A A B A
5	5	2 8 3 2 1	A B B C B B B B D A C B D B E C	2	8 8	A B B A B B B B A A A B A B A A	2	11 5	A B A A A A A B A B B B A A A A
8 人									
1	2	5 3	A B A A A B A B	2	5 3	A B A A A B A B	2	4 4	A B A B A B A B
2	2	5 3	A B A A A B B A	2	5 3	A B A A A B B A	2	7 1	A A A B A A A A
3	3	5 2 1	A A B A A A B B	2	5 3	A A B A A A B B	2	1 7	A B B B B B B B
4	4	2 2 3 1	A B C D B C A C	2	5 3	A A B A A B A B	2	6 2	A B A A A A B A
5	3	1 3 4	A B C B C B C C	2	5 3	A B A B A B A A	2	5 3	A A A B B B A A

注:子组数指团队断裂为子组的个数,子组大小指断裂的各子组成员数目,成员隶属关系指每个成员分别属于哪个子组

资料来源:本文整理

精确度检验的验证比较。首先模拟 100 个 16 人规模的团队,分别用 ASW、Fau、Fau × D_e、Subgroup Strength、F_k、FLS 和 PMD_{cat} 指标测度团队内部的断裂值。并以此为基准,依次随机剔除两个团队成员,分别对比不同缺失值下,不同断裂带测度方法所得团队的测量值与真实值(16 人团队)之间的区别,以此来检验不同方法对缺失数值的包容性。如图 7 所示,不同断裂带测度方法对缺失数据的包容性存在差异,且测量值偏离真实值的方向也不同。Subgroup Strength 和 ASW 指标对数据的包容性最强,达到 50%,即当数据缺失一半时测量值才开始偏离真实值,随着缺失数据的增多,测量值向下偏离真实值。Fau(30%)、Fau × D_e(25%)、FLS(30%) 和 PMD_{cat}(30%) 指标数据包容性处于中等水平,基本维持在 30%,区别在于 Fau、Fau × D_e 及 PMD_{cat} 整体向上向上偏离真实值,而 FLS 偏离趋势向下。F_k 数据包容性最弱,达到 10%,且向下偏离真实值。

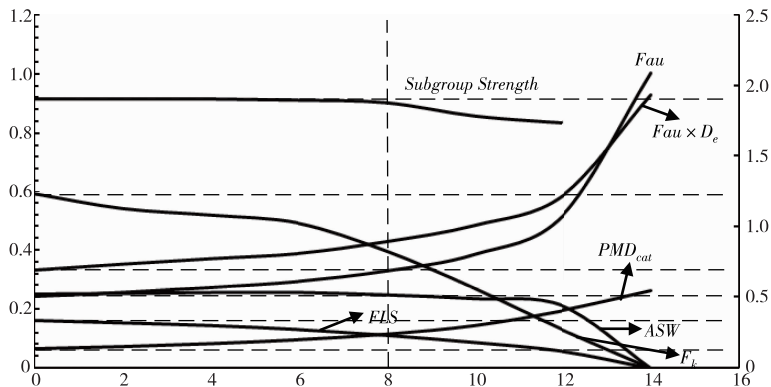


图 7 缺失值包容性检验

资料来源:本文绘制

此外,当团队成员数量发生变化时,七种断裂带测度指标均能敏感的发生变化,差别在于变动幅度的大小,如图 8 所示。整体上,ASW(0.21 ~ 0.28)、FLS(0.06 ~ 0.16)、Subgroup Strength(0.83 ~ 0.91)和 PMD_{cat}(0.06 ~ 0.19)这四个指标变化范围较小,在 0.1 左右的区间内浮动;Fau(0.24 ~ 0.52)、Fau × D_e(0.69 ~ 1.22)、F_k(0.13 ~ 0.59)及变动范围较大,在 0.3 ~ 0.6 区间内浮动。此外,所有断裂带测度指标在团队人数分别为 16、12、8 时均小幅变动,当由 8 人向 4 人转变时,断裂带测度值差距骤然增大。由此可知,群体断裂程度与团队规模有关,随着成员人数的增加,团队断裂趋势在经历一个特定转折点后,逐步趋于稳定。

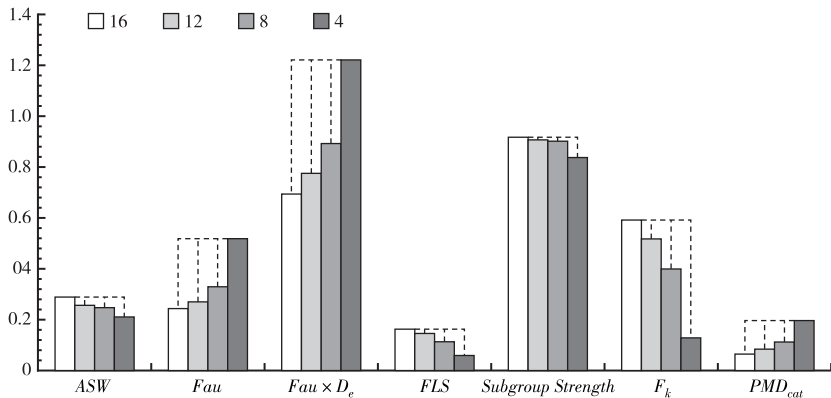


图 8 成员数量敏感性检验

注:每种方法的四个柱形图从左到右分别为 16 人团队、12 人团队、8 人团队及 4 人团队

资料来源:本文绘制

采用增量改进方法来最大化 ASW 值。对初始聚类结果计算所有的 ASW 值之后,暂时性将每个成员连续地放置到其他子组来观察其 ASW 值,计算 ASW 在其他组的值。如图 9 所示,通过对比 ASW 改进前后的数值,可知断裂值范围微调,整体变动不大,改进后的分类结果更为真实可靠。

综上,通过团队模拟数据进一步验证了不同断裂带测度方法的优缺点,为断裂带领域测度方法的选择提供了依据。基于此,研究者在选择合适的方法前,首先,要确定断裂子群数是否大于 2,人口统计学属性变量是连续型(年龄、任期)还是类别型(性别、种族)。其次,是否能识别子群结构,如具体确定成员隶属关系及相应的子组数,最后,考察该方法在精确度检验方面的性能。如果群体很小,不太可能有两个以上的亚群,并且属性同时包含连续变量和分类变量,那么研究人员可在 F_{au} 、 $F_{au} \times D_e$ 、Subgroup Strength、 F_k 和 ASW 方法之间进行选择。如果数据具有两组以上群体的潜力,研究人员还需关注子组的数量和结构。如果不需要这些信息,所有属性都是分类的,那么可用 FLS 和 PMD_{cat} 指标。如果要求能识别两个以上子组,能同时处理连续和分类变量,能揭示子组结构且对方法精确度检验要求较高,那仅 ASW 指标可同时满足以上条件。因此,学者们可根据研究的需求和条件选择合适的断裂带测度方法。

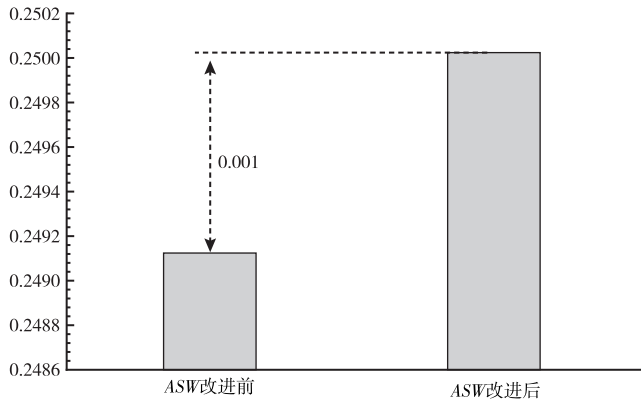


图 9 ASW 算法的子组分类检验

资料来源:本文绘制

四、未来研究展望

本文在回顾断裂带相关理论和文献的基础上,系统梳理了八种群体断裂带测度方法的研究进展,从数值处理、子组结构及精确度检验三个维度对断裂带测度方法进行综合比较,并用 100 个团队的模拟数据加以验证,最终发现仅 ASW 满足断裂带测度方法应具备的所有理想条件,其他方法均有不同程度的缺失。本研究有助于深化对断裂带测度方法的认识,对断裂带领域内的理论研究和实践发展能起到重要的推动作用。未来研究可从群体断裂带测度方法,群体断裂带研究领域及群体断裂带样本获取三个层面进行展望。

群体断裂带测度方法方面,未来断裂带研究可进一步优化现有的测度方法,开发新的测度算法。目前在群体断裂带测度过程中忽视了属性权重这个问题,默认参与断裂带测度的所有属性如性别、年龄、国籍、职位、种族同等重要,但实践中因环境的不同,这些属性的重要程度是有差异的,如在跨国企业的研究中国籍可能更重要,在诸如印度这类多民族宗教国家的研究中民族和宗教属性可能更重要,今后群体断裂带的测度可根据研究主题判断不同属性的重要程度,并以权重的形式体现在测度算法中,以寻求更客观的测度结果。其次,成员多重角色身份问题也值得探究,如某群体成员具有双重国籍,具有多重组织身份,多重角色身份在断裂带测度中如何实现,及这类型成员

对组织决策造成何种影响。此外,未来还可借助新的技术手段来开发在各方面性能都较好的群体断裂带测度方法。

群体断裂带研究领域方面,未来断裂带的研究可沿微观和宏观两条线索展开:(1)微观层面,可进一步关注边界成员的动态变化及其对组织的影响;群体断裂的各个子组间的关系(对峙或协作),以及企业如何有效利用这种非正式组织关系使自身的到更好的发展;群体断裂对成员的心理、性格及行事风格等方面造成的影响等;还可关注董事会、监事会、经理层等利益关联主体之间的断裂程度对公司治理结构、公司治理成本、公司治理绩效、公司治理风险、企业竞争决策、企业跨国并购、企业联盟等方面的影响。(2)宏观层面,可研究制度环境、市场环境、行业竞争等因素对上述过程的影响。

群体断裂带样本获取方面,未来断裂带的研究可有效利用现有数据库(上市公司相关数据)或网络爬虫等方式搜集大样本数据开展实证研究。以往断裂带相关研究大多集中在组织领域,数据来源方面主要是通过调查问卷形式收集小样本数据,而小样本可能会增大抽样误差,导致总体估计的偏差,对现象本质的把握不准确,大样本数据的实证检验则可规避这些问题。此外,利用交叉学科,借助心理学及神经学等领域的相关研究方法,设置情景因素,以实验的形式对群体断裂的驱动因素进行模拟,这也是未来断裂带领域发展的新方向。

参考文献

- [1] Lau, D. C. , and J. K. Murnighan. Demographic Diversity and Faultlines: The Compositional Dynamics of Organizational Groups [J]. *Academy of Management Review*, 1998, 23, (2) : 325 - 340.
- [2] Bezrukova, K. , C. S. Spell, and D. Caldwell. A Multilevel Perspective on Faultlines: Differentiating the Effects Between Group and Organization-Level Faultlines [J]. *Journal of Applied Psychology*, 2015, 101, (1) : 86 - 107.
- [3] Kunze, F. , and H. Bruch. Age-based Faultlines and Perceived Productive Energy: The Moderation of Transformational Leadership [J]. *Small Group Research*, 2010, 41, (5) : 593 - 620.
- [4] Bezrukova, K. , S. M. B. Thatcher, and K. A. Jehn. Group Heterogeneity and Faultlines: Comparing Alignment and Dispersion Theories of Group Composition [J]. *ResearchGate*, 2014, 10, (3) : 57 - 92.
- [5] Veltrop, D. B. , N. Hermes, and T. J. B. M. A Tale of Two Factions: Why and When Factional Demographic Faultlines Hurt Board Performance [J]. *Corporate Governance An International Review*, 2015, 23, (2) : 145 - 160.
- [6] Thatcher, S. M. B., K. A. Jehn, and E. Zanutto. Cracks in Diversity Research: The Effects of Diversity Faultlines on Conflict and Performance [J]. *Group Decision & Negotiation*, 2003, 12, (3) : 217 - 241.
- [7] Gibson, C. , F. Vermeulen. A Healthy Divide: Subgroups as a Stimulus for Team Learning Behavior [J]. *Administrative Science Quarterly*, 2003, 48, (2) : 202 - 239.
- [8] Shaw, J. B. The Development and Analysis of a Measure of Group Faultlines [J]. *Organizational Research Methods*, 2004, 7, (1) : 66 - 100.
- [9] Trezzini, B. Probing the Group Faultline Concept: An Evaluation of Measures of Patterned Multi-Dimensional Group Diversity [J]. *Quality & Quantity*, 2008, 42, (3) : 339 - 368.
- [10] Bezrukova, K. , K. A. Jehn, and E. L. Zanutto. Do Workgroup Faultlines Help or Hurt? A Moderated Model of Faultlines Team Identification and Group Performance [J]. *Organization Science*, 2009, 20, (1) : 35 - 50.
- [11] Van Knippenberg, D. , J. F. Dawson, and M. A. West. Diversity Faultlines Shared Objectives and Top Management Team Performance [J]. *Human Relations*, 2011, 64, (3) : 307 - 336.
- [12] Lawrence, B. S. , M. J. Zyphur. Identifying Organizational Faultlines with Latent Class Cluster Analysis [J]. *Organizational Research Methods*, 2011, 13, (1) : 32 - 57.
- [13] Meyer, B. , and A. Glenz. Team Faultline Measures: A Computational Comparison and A New Approach to Multiple Subgroups [J]. *Organizational Research Methods*, 2013, 16, (3) : 393 - 424.
- [14] Jehn, K. A. , Northcraft G B, Neale M A. Why Differences Make a Difference: A Field Study of Diversity Conflict and Performance in Workgroups [J]. *Administrative Science Quarterly*, 1999, 44, (4) : 741 - 763.
- [15] Blau, P. Inequality and heterogeneity [M]. *Free Press*, 1977.

- [16] O'Reilly, C. A. , F. David, and P. Barnett. Work Group Demography Social Integration and Turnover[J]. *Administrative Science Quarterly*,1989,34,(1):21 – 37.
- [17] Williams, K. Y. , and C. A. O. Iii. Demography and Diversity in Organizations: A Review of 40 Years of Research[J]. *Research in Organizational Behavior*,1998,20,(3):77 – 140.
- [18] Lau, D. C. , and J. K. Murnighan. Interactions within Groups and Subgroups: The Effects of Demographic Faultlines[J]. *Academy of Management Journal*,2005,48,(4):645 – 659.
- [19] Hart, C. M. , and V. M. Van. From faultline to Group Fission: Understanding Membership Changes in Small Groups[J]. *Personality & Social Psychology Bulletin*,2006,32,(3):392 – 404.
- [20] Gratton L, A. Voigt and T. Erickson. Bridging Faultlines in Diverse Teams[J]. *Engineering Management Review IEEE*,2011,39,(1):80 – 90.
- [21] Carton A. M and J. N. Cummings. A Theory of Subgroups in Work Teams[J]. *Academy of Management Review*,2012,37,(3):441 – 470.
- [22] Harrison D. A and K. J. Klein. What's the Difference? Diversity Constructs as Separation Variety or Disparity in Organizations[J]. *Academy of Management Review*,2007,32,(4):1199 – 1228.
- [23] Tajfel, H. *Human Groups and Social Categories: Studies in Social Psychology* [M]. Cambridge, UK: Cambridge University Press,1981.
- [24] Turner, J. C. Social Comparison and Social Identity: Some Prospects for Intergroup Behaviour[J]. *European Journal of Social Psychology*,1975,5,(1):1 – 34.
- [25] Tajfel, H. Social Psychology of Intergroup Relations[J]. *Annual Review of Psychology*,1982,33,(1):1 – 39.
- [26] Turner, J. C. Social Categorization and The Self-concept: A Social Cognitive Theory of Group Behavior[J]. *Advances in Group Processes*,1985,2,(5):123 – 128.
- [27] Rose, A. *Human Groups and Social Categories: Studies in Social Psychology by Henri Tajfel*[J]. *American Journal of Sociology*,1981,12,(2):237 – 238.
- [28] Byrne, D. E. *The attraction paradigm*[M]. Academic Press,1971.
- [29] Chrobot-Mason, D. , M. N. Ruderman, and T. J. Weber. The Challenge of Leading on Unstable Group: Triggers that Activate Social Identity Faultlines[J]. *Human Relations*,2009,62,(11):1763 – 1794.
- [30] Meyer, B. , M. Shemla, and C. C. Schermuly. Social Category Salience Moderates the Effect of Diversity Faultlines on Information Elaboration[J]. *Small Group Research*,2011,42,(3):257 – 282.
- [31] Brewer, M. B. The Social Self: On Being the Same and Different at the Same Time[J]. *Personality & Social Psychology Bulletin*,1991,17,(5):475 – 482.
- [32] Brewer, M. B. , J. M. Manzi, and J. S. Shaw. In-Group Identification as A Function of Depersonalization Distinctiveness and Status[J]. *Psychological Science*,1993,4,(2):88 – 92.
- [33] Sawyer, J. E. , M. A. Houlette, and E. L. Yeagley. Decision Performance and Diversity Structure: Comparing Faultlines in Convergent Crosscut and Racially Homogeneous Groups[J]. *Organizational Behavior & Human Decision Processes*,2006,99,(1):1 – 15.
- [34] Van, K. D. , C. K. Dreu, and A. C. Homan. Work Group Diversity and Group Performance: An Integrative Model and Research Agenda[J]. *Journal of Applied Psychology*,2004,89,(6):1008 – 1022.
- [35] Van, K. D. , and W. P. Van Ginkel. *The Categorization-Elaboration Model of Work Group Diversity: Wielding the Double-Edged Sword*[M]. *The Psychology of Social and Cultural Diversity*, Wiley-Blackwell,2010.
- [36] Meyer, B. , C. Carsten. and Schermuly. When Beliefs are Not Enough: Examining the Interaction of Diversity Faultlines Task Motivation and Diversity Beliefs on Team Performance[J]. *European Journal of Work & Organizational Psychology*,2012,21,(3):456 – 487.
- [37] Mojena, R. Hierarchical Grouping Methods and Stopping Rules: An Evaluation[J]. *Computer Journal*,1977,20,(4):359 – 363.
- [38] Seifoddini, H. K. Single Linkage Versus Average Linkage Clustering in Machine Cells Formation Applications[J]. *Computers & Industrial Engineering*,1989,16,(3):419 – 426.
- [39] Thatcher, S. M. B. , and P. C. Patel. Group Faultlines: A review Integration and Guide to Future Research [J]. *Journal of Management Official Journal of the Southern Management Association*,2012,38,(4):969 – 1009.
- [40] Meyer, B. , A. Glenz, M. Antino. Faultlines and Subgroups: A Meta-Review and Measurement Guide[J]. *Small Group Research*,2014,12,(6):1 – 38.
- [41] Ou, A. Y. , J. Seo, D. Choi, and P. W. Hom. When Can Humble Top Executives Retain Middle Managers? The Moderting Role of Top Management Team Faultlines[J]. *Academy of Management Journal*,2017,60,(5):1915 – 1931.

- [42] Polzer, J. T. , C. B. Crisp, and S. L. Jarvenpaa. Extending the Faultline Model to Geographically Dispersed Teams: How Colocated Subgroups Can Impair Group Functioning[J]. *Academy of Management Journal*, 2006, 49, (4) :679 – 692.
- [43] Cooper, D. , P. C. Patel, and S. M. B. Thatcher. It Depends: Environmental Context and the Effects of Faultlines on Top Management Team Performance[M]. *Inform*, 2014.
- [44] Kunze, F. , and H. Bruch. Age-based Faultlines and Perceived Productive Energy: The Moderation of Transformational Leadership[J]. *Small Group Research*, 2010, 41, (5) :593 – 620.
- [45] Qu X, Liu X. Informational Faultlines Integrative Capability and Team Creativity[J]. *Group & Organization Management*, 2017, 42, (6) :767 – 791.
- [46] Flache, A. , and M. Mäs. Why Do Faultlines Matter? A Computational Model of How Strong Demographic Faultlines Undermine Team Cohesion[J]. *Simulation Modelling Practice & Theory*, 2008, 16, (2) :175 – 191.
- [47] Thatcher, S. M. , P. C. Patel. Demographic Faultlines: A Meta-Analysis of the Literature[J]. *J Appl Psychol*, 2011, 96, (6) :1119 – 1139.
- [48] Li, J. , and D. C. Hambrick. Factional Groups: A New Vantage on Demographic Faultlines Conflict and Disintegration in Work Teams[J]. *Academy of Management Journal*, 2005, 48, (5) :794 – 813.
- [49] Tian, Y. , B. M. Tuttle, and Y. Xu. Using Incentives to Overcome the Negative Effects of Faultline Conflict on Individual Effort[J]. *Behavioral Research in Accounting*, 2016, 28, (1) :67 – 81.
- [50] Schoelmerich, F. , C. C. Schermuly, and J. Deller. How Leaders Diversity Beliefs Alter the Impact of Faultlines on Team Functioning[J]. *Small Group Research*, 2016, 47, (2) :178 – 206.
- [51] Kamp, M. V. , B. V. Tjemkes, and K. A. Jehn. Faultline Activation and Deactivation and Their Effect on Conflict[C]. *Istanbul Turkey, Ssrn Electronic Journal*, 2011.
- [52] Davina. V. , and M. Livia. Group Learning and Performance: The Role of Communication and Faultlines[J]. *International Journal of Human Resource Management*, 2012, 23, (11) :2374 – 2392.
- [53] Cronin, M. A. , K. Bezrukova. The Assets and Liabilities of Active Faultlines: The Role of Cognitive and Affective Processes in Team Performance[J]. *Cognitive and Affective Integration*, 2007, 4, (1) :2 – 39.
- [54] Jehn, K. A. , K. Bezrukova. The Faultline Activation Process and the Effects of Activated Faultlines on Coalition Formation Conflict and Group Outcomes[J]. *Organizational Behavior & Human Decision Processes*, 2010, 112, (1) :24 – 42.
- [55] Rupert, J, R. J. Blomme, and M. J. Dragt. Being Different, But Close: How and When Faultlines Enhance Team Learning[J]. *European Management Review*, 2016, 13, (4) :1 – 16.
- [56] Molleman, E. Diversity in Demographic Characteristics, Abilities and Personality Traits: Do Faultlines Affect Team Functioning? [J]. *Group Decision & Negotiation*, 2005, 14, (3) :173 – 193.
- [57] Spell, C. S. , K. Bezrukova, and J. Haar. Faultlines Fairness and Fighting: A Justice Perspective on Conflict in Diverse Groups[J]. *Small Group Research*, 2011, 42, (42) :309 – 340.
- [58] Bezrukova. K, C. S. Spell, and J. L. Perry. Violent Splits or Healthy Divides? Coping With Injustice Through Faultlines[J]. *Personnel Psychology*, 2010, 63, (3) :719 – 751.
- [59] Raes, A. M. L, M. G. Heijltjes, and U. Glunk. The Interface of the Top Management Team and Middle Managers: A Process Model [J]. *Academy of Management Review*, 2006, 36, (1) :102 – 126.
- [60] Ndofo, H. A. , D. G. Sirmon, and X. He. Utilizing the Firm's Resources: How TMT Heterogeneity and Resulting Faultlines Affect TMT Tasks[J]. *Strategic Management Journal*, 2015, 36, (11) :1656 – 1674.
- [61] Veltrop, D. B. , N. Hermes, and T. J. B. M. Postma. A Tale of Two Factions: Why and When Factional Demographic Faultlines Hurt Board Performance[J]. *Corporate Governance An International Review*, 2015, 23, (2) :145 – 160.
- [62] Peteghem, M. V. , L. Bruynseels, and A. Gaeremynck. Beyond Diversity: A Tale of Faultlines and Frictions in the Board of Directors [J]. *Proceedings of the Royal Society of London*, 2014, 184, (1074) :109 – 114.
- [63] Kaczmarek S, Kimino S, Pye A. Board Task-related Faultlines and Firm Performance: A Decade of Evidence [J]. *Corporate Governance An International Review*, 2012, 20, (4) :337 – 351.
- [64] Cooper. D, P. C. Patel, and S. M. B. Thatcher. It Depends: Environmental Context and the Effects of Faultlines on Top Management Team Performance[M]. *Inform*, 2014.
- [65] Meyer B, Glenz A. Calculating Diversity Faultlines With The Asw. Cluster Package In R[J]. *Group*, 2013, 5, (26) :2 – 20.

Progress in Group Faultline Measurement: A Review

LIU Xue-xin, CAO Xiao-fang

(School of Business Administration, Capital University of Economics and Business, Beijing, 100070, China)

Abstract: The group faultline is an important driving force of team informal organization, as an important breakthrough in this field, the measurement method of faultline is helpful to reveal team structure and team behavior in enterprises. The research on the measurement method of group faultline mainly focuses on the level of index development, few studies have paid attention to the classification comparison. International scholars pay great attention to the research field of group fault zones, mainly focusing on the development of indicators. The reason why new measurement methods are constantly proposed is that some of the methods previously proposed are limited in the scope of use, which is insufficient to reflect the true connotation of group fault zones and hinders the progress of current research. Although some domestic scholars have begun to pay attention to this field, due to the limitations of measurement methods, it has certain technical content and difficulty, which hinders further in-depth research. Therefore, to enter this field, the conquest of method measurement is the first step.

Based on the literature review, our study firstly systematizes the measurement method of group faultline and its application. Secondly, compare the advantages and disadvantages of eight group faultline measurement methods from data processing, subgroup structure and accuracy testing, and then prove it empirically, the eight methods are: *Fau*, *Subgroup Strength*, *FLS*, *PMD_{cat}*, $Fau \times D_e$, F_k , *LCCA* and *ASW*. Finally, the improvement and application of measurement method of group faultline are discussed. In the classification of the fault zone measure fitting, we will be calculated data availability, whether of numeric variables, can handle both continuous variables and classification, can identify two or more subgroups, can determine the number of subgroups, whether can reveal subgroups subordinate relations, keen awareness population changes affect the degree of fracture, whether the data have better tolerance, whether can be adjusted to test the result of the fault zone measured. The order of the nine indicators was disordered, and the meaning of each indicator was marked. The experts, professors, doctoral students and postgraduates in this field were asked to summarize and classify by questionnaires, and the classification results were consistent with this paper.

The results of empirical data verification show that before selecting the appropriate method, researchers should first determine whether the number of fractured subgroups is greater than 2, and whether the demographic attribute variables are continuous (age, tenure) or categorical (gender, race). Secondly, whether the subgroup structure can be identified, such as the specific determination of member membership and the corresponding number of subgroups, finally, the performance of the method in the accuracy test is investigated. If the population is small, it is unlikely to have more than two subgroups, and the attribute contains both continuous variables and classification variables, then researchers can choose between *Fau*, $Fau \times D_e$, *Subgroup Strength*, F_k and *ASW* methods. If the data has the potential for more than two groups of people, researchers also need to focus on the number and structure of subgroups. If this information is not needed and all attributes are categorized, *FLS* and *PMD_{cat}* metrics are available. If it is required to identify two or more subgroups, process continuous and classified variables at the same time, reveal subgroup structure and require high accuracy test of the method, then only the *ASW* index can meet the above conditions simultaneously. Therefore, scholars can choose the appropriate fault zone measurement method according to the research needs and conditions.

Generally speaking, our study provides a basis for the methods of group faultline, it is helpful to deepen the application research of faultline measurement methods. It can play an important bridging role in the theoretical research and practical development of group faultline. This paper is helpful for further research on the application type of group-fault zone in China. The future research can be prospected from three aspects: population fault zone measurement method, population fault zone research field and sample acquisition of population fault zone. In terms of fault zone measurement methods, existing methods can be further optimized or new measurement indexes can be developed by using new technologies. In the field of fault zone research, we can start from the micro organizational level and macro corporate governance level and focus on the fault zone of mixed ownership enterprises. In the aspect of fault zone sample acquisition, large sample data can be collected or acquired in the form of experiments by means of cross-disciplines.

Key Words: group faultline; measure method; subgroup structure; accuracy test

JEL Classification: M00, M10, M14

DOI: 10.19616/j.cnki.bmj.2019.01.012

(责任编辑:李先军)